

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-222416

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

A 6 1 K 7/06

A 6 1 K 7/06

// A 6 1 K 7/075

7/075

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平10-335024

(22) 出願日 平成10年(1998)11月11日

(31) 優先権主張番号 特願平9-332319

(32) 優先日 平9(1997)11月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000169466

高砂香料工業株式会社

東京都大田区蒲田五丁目37番1号

(72) 発明者 石田 賢哉

神奈川県平塚市西八幡1丁目4番11号 高

砂香料工業株式会社総合研究所内

(72) 発明者 桜井 和俊

神奈川県平塚市西八幡1丁目4番11号 高

砂香料工業株式会社総合研究所内

(72) 発明者 小倉 実治

神奈川県平塚市西八幡1丁目4番11号 高

砂香料工業株式会社総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 一雄

最終頁に続く

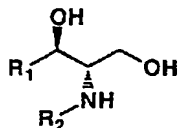
(54) 【発明の名称】 ケラチン繊維類強度改善剤及びケラチン繊維類の強度を改善する方法

(57) 【要約】

【課題】 ケラチン繊維類に付着、コーティングあるいは含浸せしめることによって、ケラチン繊維類の破断強度等の物性を増加させることができる新規なケラチン繊維類強度改善剤を提供する。

【解決手段】 一般式(1)

【化1】



(1)

(式中、R₁ は炭素数9～17の直鎖のアルキル基、R₂ は1個以上の水酸基又は不飽和結合を含んでも良い炭素数2～24のアシル基を示す。) で表される(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1,3-ジオールの1種もしくは2種以上を0.001～20重量%含有することを特徴とするケラチン繊維類強度改善剤。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一般式(1)

【化1】



(式中、 R_1 は、炭素数9乃至17の直鎖のアルキル基、 R_2 は、1個以上の水酸基又は不飽和結合を含んでも良い炭素数2乃至24のアシル基を示す。)で表される(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオールの1種もしくは2種以上を0.001乃至20重量%含有することを特徴とするケラチン繊維強度改善剤。

【請求項2】 一般式(1)で表される化合物の R_1 が炭素数9乃至17の直鎖のアルキル基で且つ、 R_2 が、炭素数2乃至24の飽和のアシル基である化合物を含有することを特徴とするところの請求項1記載のケラチン繊維強度改善剤。

【請求項3】 一般式(1)で表される化合物の R_1 が $C_{13}H_{27}$ 基、 $C_{15}H_{31}$ 基もしくは $C_{17}H_{35}$ 基で且つ、 R_2 が下記一般式(2)乃至一般式(7)

【化2】



【化3】



【化4】



【化5】



【化6】



【化7】



(式中、 R_3 は水素原子、若しくは炭素数1乃至21の飽和アルキル基を示す)で表されるアシル基である請求項1記載のケラチン繊維強度改善剤。

【請求項4】 一般式(2)乃至一般式(7)の R_3 が $C_{11}H_{23}$ 基、 $C_{13}H_{27}$ 基、 $C_{15}H_{31}$ 基もしくは $C_{17}H_{35}$ 基を表す)であるところの化合物を含有することを特徴とするところの請求項3記載のケラチン繊維強度改善剤。

【請求項5】 R_2 がアセチル基、オレオイル基、リノレオイル基、若しくはリノレノイル基であるところの請求項2記載のケラチン繊維強度改善剤。

【請求項6】 請求項1記載の一般式(1)で表される化合物の1種もしくは2種以上を0.001乃至20重量%含有し、さらに化粧品に許容される化粧品原料を加えて成る請求項1乃至請求項5記載のケラチン繊維強度改善剤。

【請求項7】 請求項1記載の一般式(1)で表される化合物の1種もしくは2種以上を0.005乃至5重量%含有することを特徴とする請求項1乃至請求項5記載のケラチン繊維強度改善剤。

【請求項8】 請求項6及び請求項7記載の化粧品原料が、油性成分、脂質類、ステロール類、低級又は多価アルコール類、界面活性剤の群から選ばれた1種乃至2種以上からなる事を特徴とする請求項7記載のケラチン繊維強度改善剤。

【請求項9】 請求項1乃至8記載のケラチン繊維強度改善剤をケラチン繊維に付着、コーティングあるいは含ませることによるケラチン繊維の強度を改善する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、天然型立体構造を有する、光学活性な(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオールを一種又は2種以上含有するケラチン繊維強度改善剤及びこれを用いてケラチン繊維に付着、コーティングあるいは含ませる事によってケラチン繊維強度を改善する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ケラチン類は、毛、角、爪、うろこ、羽のように、もともとは皮膚の上皮由来の体の一番外側を被う構造体で、巨視的には繊維状のものと無定型のものに別れる。ケラチン繊維類は前者を指し、具体的には、毛髪、眉毛、まつげ、羊毛、犬の毛、などの動物の毛を含む。

【0003】ケラチン類の本来の機能は高等動物、特に両生類以上の動物の体の外界からの侵襲から個体を守ることである。ケラチン類のもう一つの機能は個体の外観を美しく保つことであり、これは強度を維持、改善することとも密接に関連している。このため、ケラチン類の強度を維持、増強し、また損傷したケラチン類の強度を

改善するのは重要なことである。

【0004】ケラチン類は個体の最も外側のあることから、外界の過酷な侵襲にさらされやすく、特にケラチン繊維類はその影響を受けやすい。具体的に毛髪を例にとると、摩擦、雨、垢、埃、紫外線などの自然界の物理的な原因、及びふけ菌などの微生物的な原因の他に、近年はパーマメントなどによる熱的、化学的刺激、溶媒や洗剤を用いた洗髪等による脱脂等の原因によって、ケラチン繊維が損傷を受ける機会が多くなってきた。

【0005】パーマメントなどによる熱的、および化学的刺激でフィラメント状蛋白質が損傷したり、溶媒や洗剤を用いた洗髪等で脱脂されると、ケラチン繊維類の機械的強度が低下するものと考えられる。例えば、パーマメント処理をした毛髪は、処理回数に応じて機械的強度が低下する傾向にあり、10回目の処理後では、未処理の毛髪と比較しておよそ半分程度にまで強度が低下することが報告されている。またこのように損傷し、強度が低下した毛髪は光沢を失い、切れ毛の原因となり、また割れて枝毛になるなど、外観も悪くなり、美容上も問題となる。この為、ケラチン繊維類の強度を維持、強化し、損傷されたケラチン類の強度を改善することは美容的にも重要な意味を持つ。

【0006】ケラチン類の主構成蛋白質はケラチン蛋白質(狭義のケラチン)であって、シスチンの含量が多く、ジスルフィド結合が多数存在し不溶性の安定な蛋白質である。

【0007】ケラチン繊維類はアルファケラチンのヘリックスコイルのフィラメント状蛋白質が付着剤の存在下に一定の構造を取って繊維を構成する。この付着剤の役割が重要である。

【0008】ケラチン繊維類には主構成成分であるケラチン蛋白質の他に、多数の構成成分が存在する。これらの中、アミノ酸などの水溶性成分は保湿成分として、ケラチン繊維類に潤いを与えるのに役立っていると考えられている。油性成分としてはセラミドが多く含まれている。

【0009】セラミドは人の皮膚のケラチン細胞を繋ぎ止めている角質細胞間脂質の主要成分でもあり、皮膚のバリアー効果に重要な役割を果たしている事が知られている。

【0010】天然物から抽出したセラミドは光学活性な(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオール構造を有する。2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオールには4種類の立体異性体(ジアステレオマー)が存在する。このうち、天然に存在するのは

(2S, 3R)-構造を有するもののみである。従来は天然に存在するものと同一な(2S, 3R)-構造を有する2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオールを製造するのは、天然物からセラミドを抽出する以外は困難であった。

【0011】動物や植物などの天然物から抽出したセラミドは多くのセラミド成分の混合物であり、しかも非常に高価であった。このため、単一な、しかも天然物と同一の立体構造を有する、光学活性な(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオールのケラチン繊維類に及ぼす影響の研究は報告されていなかった。

【0012】天然物の代替品として、2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオール類ラセミ体のジアステレオマー混合物、すなわち、(2S, 3R):(2R, 3S)が1:1であり、(2S, 3S):(2R, 3R)が1:1である(但し、(2S, 3R)+(2R, 3S):(2S, 3S)+(2R, 3R)は等しくない場合が多い。)混合物(以下、「ラセミ体合成セラミド」と略す。)が合成され、例えば「CERAMIDE I I」(クエスト社)という商品名で市販に供せられ、化粧品に許容される化粧品原料と混合して得られる組成物を人の皮膚の荒れ肌の改善や毛髪の保護効果を与えることが提案された。

【0013】前述の「ラセミ体合成セラミド」を用いて得られる組成物が、毛髪の水分損失を防止する効果を示すことが知られている(特開平4-327563号公報)。また、「ラセミ体合成セラミド」を含有する組成物が髪に良好な形状保持力を与える事が知られている(特開平7-300406号公報)。さらには、このよう

な「ラセミ体合成セラミド」を含有する組成物が、皮膚や毛髪のケラチン繊維類に適用し、つづいて任意に水ですすぐことからなる事を特徴とする、皮膚又は、髪等のケラチン繊維類をトリートメントする方法が知られている(特開平8-245337号公報)。しかしながら、これらの報告にはケラチン繊維類の強度の増加に関する記載はない。本発明者らの研究でも、後述の実施例に示すように、「ラセミ体合成セラミド」にはケラチン繊維類の強度を改善する効果は見いだせなかった。

【0014】蛋白質繊維の強度を測定する方法として、ケラチン繊維類を引っ張って切れるのに要する力(破断強度)を測定する方法がある。パーマメント処理をした毛髪は、処理回数に応じて破断強度が低下する傾向にあり、10回目の処理後では、未処理の毛髪と比較しておよそ半分程度にまで低下することが報告されてダメージを受けた毛髪を保護する方法については多くの化合物が開発され、保護作用を示す物質としてカチオン化加水分解タンパクやイソプレングリコールなどが報告されている(皮膚と美容、1997, 29, (3)5027)。しかし、これらの報告にもケラチン繊維類の強度の改善に関する記載はない。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、ケラチン繊維類の破断強度等の物性を改善させることが出来る新規なケラチン繊維類強度改善剤を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を進めていたところ、一般式(1)で表される化合物を含有し、これに油性成分、脂質類、ステロール類、低級又は多価アルコール類、界面活性剤、その他の成分などの化粧品に許容される化粧品原料(化粧品基剤)を加えて調製された組成物が、パーマメント処理、有機溶媒の処理や、その他の処理によって、傷んだ髪の毛の破断強度を著しく改善することができることを見出した。すなわち、ケラチン繊維類の破断強度を増加させ、毛髪においては、枝毛あるいは髪の毛の切断を防止する効果がみられ、10

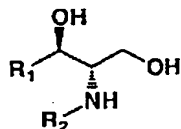
キュア効果を有し、ケラチン繊維類強度改善剤としての製品に使用できる事を見出し、更に多くの検討を重ねた結果、本発明を完成したものである。

【0017】すなわち、本発明は、以下に示すとおりである。

1) 一般式(1)

【0018】

【化8】



(1)

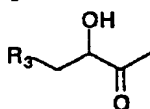
【0019】(式中、 R_1 は、炭素数9乃至17の直鎖のアルキル基、 R_2 は、1個以上の水酸基又は不飽和結合を含んでも良い炭素数2乃至24のアシル基を示す。)で表される(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオールの1種もしくは2種以上を0.001乃至20重量%含有することを特徴とするケラチン繊維類強度改善剤。30

【0020】2) 一般式(1)で表される化合物の R_1 が炭素数9乃至17の直鎖のアルキル基で且つ、 R_2 が、炭素数2乃至24の飽和のアシル基である化合物を含有することを特徴とするところの前記1)記載のケラチン繊維類強度改善剤。

【0021】3) 一般式(1)で表される化合物の R_1 が $C_{13}H_{27}$ 基、 $C_{15}H_{31}$ 基もしくは $C_{17}H_{35}$ 基で且つ、 R_2 が下記的一般式(2)乃至一般式(7)

【0022】

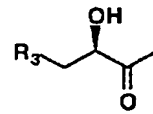
【化9】



(2)

【0023】

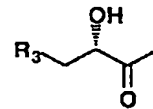
【化10】



(3)

【0024】

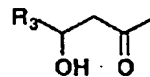
【化11】



(4)

【0025】

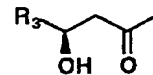
【化12】



(5)

【0026】

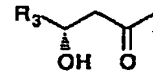
【化13】



(6)

【0027】

【化14】



(7)

【0028】(式中、 R_3 は水素原子、若しくは炭素数1乃至21の飽和アルキル基を示す)で表されるアシル基である前記1)記載のケラチン繊維類強度改善剤。

【0029】4) 一般式(2)乃至一般式(7)の R_3 が $C_{11}H_{23}$ 基、 $C_{13}H_{27}$ 基、 $C_{15}H_{31}$ 基もしくは $C_{17}H_{35}$ 基を表す)である所の化合物を含有することを特徴とするところの前記3)記載のケラチン繊維類強度改善剤。

【0030】5) R_2 がアセチル基、オレオイル基、リノレオイル基、若しくはリノレノイル基であるところの前記2)記載のケラチン繊維類強度改善剤。

6) 一般式(1)で表される化合物の1種もしくは2種以上を0.001乃至20重量%含有し、さらに化粧品に許容される化粧品原料を加えて成る前記1)乃至5)記載のケラチン繊維類強度改善剤。40

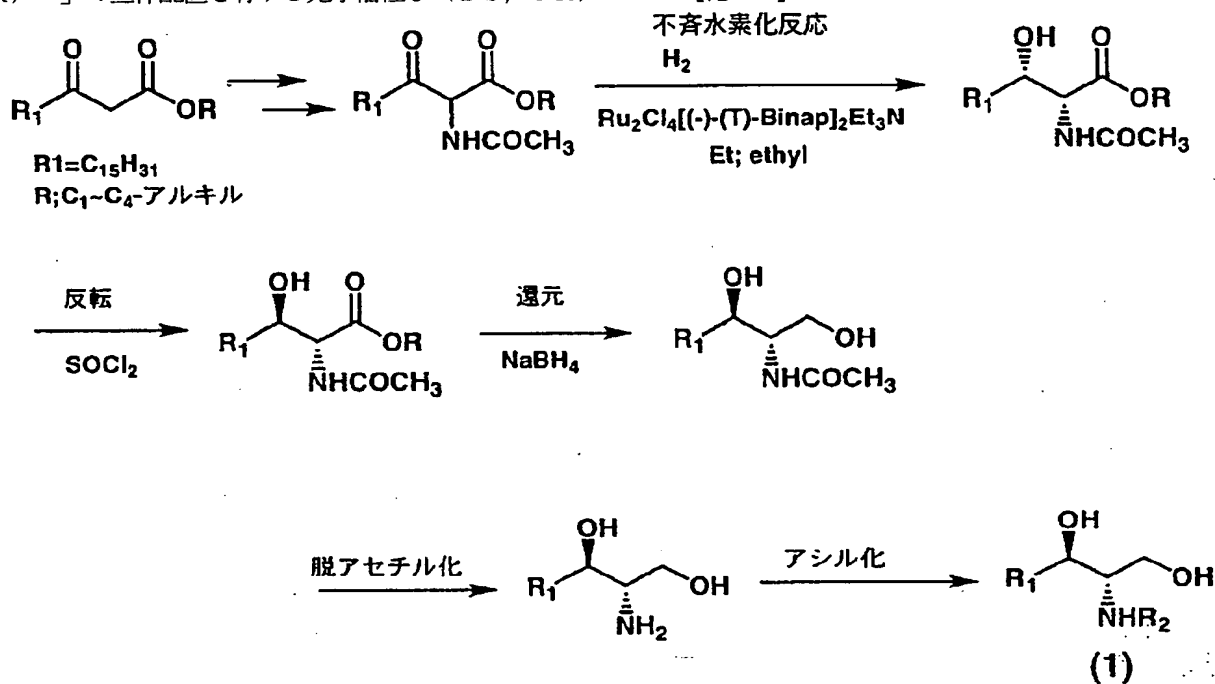
【0031】7) 一般式(1)で表される化合物の1種もしくは2種以上を0.005乃至5重量%含有することを特徴とする前記1)乃至5)記載のケラチン繊維類強度改善剤。

【0032】8) 前記6)及び7)記載の化粧品原料が、油性成分、脂質類、ステロール類、低級又は多価アルコール類、界面活性剤の群から選ばれた1種乃至2種以上からなる事を特徴とする前記7)記載のケラチン繊維50

維類強度改善剤。

【0033】9) 前記1)乃至8)記載のケラチン繊維類強度改善剤をケラチン繊維に付着、コーティングあるいは含ませることによるケラチン繊維類の強度を改善する方法。

【0034】以下、本発明をさらに詳しく説明する。本発明に用いられる一般式(1)で表される「(2S, 3R)-」の立体配置を有する光学活性な(2S, 3R)-



(T)-Binap ; 2,2'-ビス(ジ-p-トリルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル

【0036】ここで用いられる脂肪酸又はその誘導体は、下記の一般式(8)

R_2-OH (8)

で表される化合物(8)の R_2 が、1個以上の水酸基又は不飽和結合を含んでも良い炭素数2~24のアシル基、及び、下記の一般式(2)乃至(7)

【0037】

【化16】



【0038】

【化17】



【0039】

【化18】



【0040】

【化19】



【0041】

【化20】



【0042】

【化21】



50 【0043】(式中、 R_3 は水素原子、若しくはC1乃

至C21の飽和アルキル基を表す)、更に、R₂ がアセチル基、オレオイル基、若しくはリノレオイル基である化合物である。

【0044】具体的には、次に示す1)～4)を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

1) 酢酸、プロピオン酸、ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、オクタン酸、デカン酸、ドデカン酸、テトラデカン酸、ヘキサデカン酸、オクタデカン酸、イコサン酸、ドコサン酸、テトラコサン酸、等の飽和脂肪酸

【0045】2) グリコール酸、乳酸、(S)-乳酸、(R)-乳酸、2-ヒドロキシブタン酸、(S)-2-ヒドロキシブタン酸、(R)-2-ヒドロキシブタン酸、2-ヒドロキシヘキサン酸、(S)-2-ヒドロキシヘキサン酸、(R)-2-ヒドロキシヘキサン酸、2-ヒドロキシオクタン酸、(S)-2-ヒドロキシオクタン酸、(R)-2-ヒドロキシオクタン酸、2-ヒドロキシデカン酸、(S)-2-ヒドロキシデカン酸、(R)-2-ヒドロキシデカン酸、2-ヒドロキシドデカン酸、(S)-2-ヒドロキシドデカン酸、(R)-2-ヒドロキシドデカン酸、2-ヒドロキシテトラデカン酸 (以下、2-ヒドロキシミリスチン酸と表記することがある。)、(S)-2-ヒドロキシミリスチン酸、(R)-2-ヒドロキシミリスチン酸、2-ヒドロキシヘキサデカン酸 (以下、2-ヒドロキシパルミチン酸と表記することがある。)、(S)-2-ヒドロキシパルミチン酸、(R)-2-ヒドロキシパルミチン酸、2-ヒドロキシオクタデカン酸 (以下、2-ヒドロキシステアリン酸と表記することがある。)、(S)-2-ヒドロキシステアリン酸、(R)-2-ヒドロキシステアリン酸、2-ヒドロキシイコサン酸 (以下、2-ヒドロキシアラキジン酸と表記することがある。)、(S)-2-ヒドロキシアラキジン酸、(R)-2-ヒドロキシアラキジン酸、2-ヒドロキシテトラコサン酸、(S)-2-ヒドロキシテトラコサン酸、等の2-ヒドロキシ酸

【0046】3) 3-ヒドロキシプロピオン酸、3-ヒドロキシブタン酸、(S)-3-ヒドロキシブタン酸、(R)-3-ヒドロキシブタン酸、3-ヒドロキシヘキサン酸、(S)-3-ヒドロキシヘキサン酸、(R)-3-ヒドロキシヘキサン酸、3-ヒドロキシオクタン酸、(S)-3-ヒドロキシオクタン酸、(R)-3-ヒドロキシオクタン酸、3-ヒドロキシデカン酸、(S)-3-ヒドロキシデカン酸、(R)-3-ヒドロキシデカン酸、3-ヒドロキシドデカン酸、(S)-3-ヒドロキシドデカン酸、(R)-3-ヒドロキシドデカン酸、3-ヒドロキシミリスチン酸、(S)-3-ヒドロキシミリスチン酸、(R)-3-ヒドロキシミリスチン酸、3-ヒドロキシパルミチン酸、(S)-3-ヒドロキシパルミチン酸、(R)-3-ヒドロキシパルミチン酸、3-ヒドロキシステアリン酸、(S)-3

ヒドロキシステアリン酸、(R)-3-ヒドロキシステアリン酸

【0047】4) オレイン酸、リノール酸、リノレイン酸、パルミトレイン酸、等の不飽和脂肪酸

【0048】上記の、一般式(8)で表される脂肪酸及びその誘導体を用いて、(2S, 3R)-2-アミノアルカン-1, 3-ジオール類、をアシル化する方法は特に限定されず、通常のアシル化法を採用することが出来る。即ち、上記の一般式(8)で表される脂肪酸及びその誘導体を、(2S, 3R)-2-アミノアルカン-1, 3-ジオール類と、触媒を用いて、又は用いないで、加熱条件下で脱水反応行て、一般式(1)で示される化合物を製造することが出来る。ここで用いられる脱水反応の触媒としては、酸触媒があげられるが、高温を用いれれば特に触媒を加えなくてよい。

【0049】また、一般式(8)で表される脂肪酸及びその誘導体をアシル化剤に誘導した後に(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオール類と反応させて、一般式(1)で示される化合物を製造することも出来る。ここで用いられるアシル化剤としては、一般式(8)で表される脂肪酸及びその誘導体の、酸ハロゲン化物、酸無水物、混酸無水物、エステル、パラニトロフェニルエステル、N-ヒドロキシスクシンイミドのエステルなどが挙げられる。

【0050】更に、一般式(8)で表される脂肪酸及びその誘導体を、脱水反応剤を用いて反応液中で一時的にアシル化剤に誘導し、これを単離することなく(2S, 3R)-2-アミノアルカン-1, 3-ジオール類と反応せしめて、一般式(1)で示される化合物を製造することが出来る。ここで用いられる脱水反応剤としては、例えばカルボジイミド類、カルボニルジイミダゾール、光延反応試薬 (例えば、トリフェニルフォスフィン-2-メルカプトピリジン等)等を例示できる。上記の、一般式(8)で表される脂肪酸及びその誘導体を用いて(2S, 3R)-2-アミノアルカン-1, 3-ジオール類をアシル化する方法において、水酸基を保護せずに反応を行うこともできるが、必要に応じて適当な保護基で保護した後にアシル化反応を行い、反応が終わった後に保護基を除去して所望のアミド化合物に導くことも出来る。

【0051】従って、本発明に用いられる(2S, 3R)-の立体配置を有する光学活性な(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオール類としては次のような化合物を挙げる事ができる。すなわち、一般式(1)で表される化合物の具体例として、特に、R₁ が炭素数15のものについて例をあげると、次のとおりである。しかし、本発明はこれらのR₁ が炭素数15のものに限定されるわけではない。

【0052】1) (2S, 3R)-2-アセチルアミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)-

10

20

30

40

50

サノイル) アミノオクタデカン-1, 3-ジオール、
 (2S, 3R)-2- {3- (S)-ヒドロキシヘキサ
 ノイル} アミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2
 S, 3R)-2- {3- (R)-ヒドロキシヘキサノイ
 ル} アミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2S,
 3R)-2- (3-ヒドロキシオクタノイル) アミノオ
 クタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2-
 {3- (S)-ヒドロキシオクタノイル} アミノオクタ
 デカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2- {3-
 (R)-ヒドロキシオクタノイル} アミノオクタデカ
 ン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2- (3-ヒ
 ドロキシデカノイル) アミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール、(2S, 3R)-2- {3- (S)-ヒドロキ
 シデカノイル} アミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール、(2S, 3R)-2- {3- (R)-ヒドロキシデ
 カノイル} アミノオクタデカン-1, 3-ジオール、
 (2S, 3R)-2- (3-ヒドロキシドデカノイル)
 アミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3
 R)-2- {3- (S)-ヒドロキシドデカノイル} ア
 ミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R) 20
 -2- {3- (R)-ヒドロキシドデカノイル} アミノ
 オクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2-
 (3-ヒドロキシミリストイル) アミノオクタデカン
 -1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2- {3-
 (S)-ヒドロキシミリストイル} アミノオクタデカン
 -1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2- {3-
 (R)-ヒドロキシミリストイル} アミノオクタデカン
 -1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2- (3-ヒド
 ロキシパルミトイル) アミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール、(2S, 3R)-2- {3- (S)-ヒドロキ
 シパルミトイル} アミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール、(2S, 3R)-2- {3- (R)-ヒドロキシパ
 ルミトイル} アミノオクタデカン-1, 3-ジオール、
 (2S, 3R)-2- (3-ヒドロキシステアロイル)
 アミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3
 R)-2- {3- (S)-ヒドロキシステアロイル} ア
 ミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)
 -2- {3- (R)-ヒドロキシステアロイル} アミノ
 オクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2
 - (3-ヒドロキシイコサノイル) アミノオクタデカン
 -1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2- {3-
 (S)-ヒドロキシイコサノイル} アミノオクタデカン
 -1, 3-ジオール (2S, 3R)-2- {3- (R)
 -ヒドロキシイコサノイル} アミノオクタデカン-1,
 3-ジオール (2S, 3R)-2- (3-ヒドロキシテ
 トラコサノイル) アミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール、(2S, 3R)-2- {3- (S)-ヒドロキシテ
 トラコサノイル} アミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール、(2S, 3R)-2- {3- (R)-ヒドロキシテ
 トラコサノイル} アミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール 50

ル
 【0055】4) (2S, 3R)-2-オレオイルア
 ミノオクタデカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)
 -2-リノールオイルアミノオクタデカン-1, 3-ジ
 オール、(2S, 3R)-2-リノレオイルアミノオクタ
 デカン-1, 3-ジオール、(2S, 3R)-2-バル
 ミトレオイルアミノオクタデカン-1, 3-ジオール

【0056】一般式(1)で示される化合物を製造する
 方法は特に限定されないが、例えば、R₂により次の
 1)~4)を例示することができる。

1) 酢酸、プロピオン酸、ブタン酸、ペンタン酸、ヘ
 キサン酸、オクタン酸、デカン酸、ドデカン酸、テトラ
 デカン酸、ヘキサデカン酸、オクタデカン酸、イコサン
 酸、ドコザン酸、テトラコサン酸、等の飽和脂肪酸基で
 ある化合物は、特開平4-327563号公報に述べら
 れた方法の応用で製造することができる。

【0057】2) グリコール酸、乳酸、(S)-乳
 酸、(R)-乳酸、2-ヒドロキシブタン酸、(S)-
 2-ヒドロキシブタン酸、(R)-2-ヒドロキシブタ
 ン酸、2-ヒドロキシヘキサン酸、(S)-2-ヒド
 ロキシヘキサン酸、(R)-2-ヒドロキシヘキサン酸、
 2-ヒドロキシオクタン酸、(S)-2-ヒドロキシヘ
 キセン酸、(R)-2-ヒドロキシヘキセン酸、2-ヒ
 ドロキシデカン酸、(S)-2-ヒドロキシデカン酸、
 (R)-2-ヒドロキシデカン酸、2-ヒドロキシドデ
 カン酸、(S)-2-ヒドロキシドデカン酸、(R)-
 2-ヒドロキシドデカン酸、2-ヒドロキシミリスチ
 ン酸、(S)-2-ヒドロキシミリスチン酸、(R)-2-
 ヒドロキシミリスチン酸、2-ヒドロキシパルミチ
 ン酸、(S)-2-ヒドロキシパルミチン酸、(R)-2-
 ヒドロキシパルミチン酸、2-ヒドロキシステアリン
 酸、(S)-2-ヒドロキシステアリン酸、(R)-2-
 ヒドロキシステアリン酸、2-ヒドロキシアラキジ
 ン酸、(S)-2-ヒドロキシアラキジン酸、(R)-2-
 ヒドロキシアラキジン酸、2-ヒドロキシテトラコ
 サン酸、(S)-2-ヒドロキシテトラコサン酸、(R)-
 2-ヒドロキシテトラコサン酸、等の2-ヒドロキシ
 酸基である化合物は、特開平10-287350号公報
 に述べられた方法の応用で製造することができる。

【0058】3) 3-ヒドロキシプロピオン酸、3-
 ヒドロキシブタン酸、(S)-3-ヒドロキシブタ
 ン酸、(R)-3-ヒドロキシブタン酸、3-ヒドロキシ
 ヘキサン酸、(S)-3-ヒドロキシヘキサン酸、
 (R)-3-ヒドロキシヘキサン酸、3-ヒドロキシオ
 クタン酸、(S)-3-ヒドロキシオクタン酸、(R)-
 3-ヒドロキシオクタン酸、3-ヒドロキシデカン
 酸、(S)-3-ヒドロキシデカン酸、(R)-3-ヒ
 ドロキシデカン酸、3-ヒドロキシドデカン酸、(S)-
 3-ヒドロキシドデカン酸、(R)-3-ヒドロキシ
 ドデカン酸、3-ヒドロキシミリスチン酸、(S)-3

ーヒドロキシミリスチン酸、(R)ー3ーヒドロキシミリスチン酸、3ーヒドロキシパルミチン酸、(S)ー3ーヒドロキシパルミチン酸、(R)ー3ーヒドロキシパルミチン酸、3ーヒドロキシステアリン酸、(S)ー3ーヒドロキシステアリン酸、(R)ー3ーヒドロキシステアリン酸基、等の基である化合物は、特開平10-218851号公報に述べられた方法、およびその応用で製造することができる。

【0059】4) オレイン酸、リノール酸、リノレイン酸、パルミトレイン酸、等の不飽和脂肪酸基である化合物は、特開平4-327563号公報に述べられた方法、およびその応用で製造することができる。

【0060】本発明は一般式(1)で表される化合物の製造方法は特に限定されず、本発明は上記の製造方法に限定されるものではない。一般式(1)で表される化合物は単独で、又は二種以上の混合物として用いることができる。

【0061】本発明の一般式(1)で表される化合物は、化粧品に許容される公知の化粧品原料の1種又は2種以上を配合する事によって、ケラチン繊維強度改善剤として実用に供することが出来る。

【0062】この添加できる化粧品原料は特に制限されず、例えば、油性成分、脂質類、ステロール類、低級又は多価アルコール類、界面活性剤、その他の成分類が挙げられる。

【0063】油性成分としては、パラフィン、ワセリン、セレシン、スクワラン、スクワレンなどの炭化水素；ステアリン酸、パルミチン酸、イソステアリン酸などの高級脂肪酸類；パルミチルアルコール、ステアシルアルコール、セタノール、ベヘニルアルコールなど高級アルコール類；等を挙げることが出来る。

【0064】脂質類としては、ユーカリ油、硬化パーム油、ココヤシ油、ミツロウ、牛脂、豚脂、ラノリン、等のグリセロ脂質類；セラミド、スフィンゴミエリン、セラプロシド、ガングリオシド、等のスフィンゴ脂質類；ラセミ体合成セラミド、プソイドセラミド等の脂質類似体を例示できる。

【0065】ステロール類としては、コレステロール、エルゴステロール；シトステロール、スチグマステロール、スピナステロール等のフィトステロール類；イソステアリン酸コレステリル、ヒドロキシステアリン酸コレステリル、コハク酸モノコレステリル等のコレステロールエステル類を挙げることが出来る。

【0066】低級又は多価アルコール類としては、エタノール、グリセリン、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール等を例示することが出来る。

【0067】界面活性剤としては、ステアリン酸ソーダ、イソステアリン酸ソーダ、パルミチン酸ソーダ等の高級脂肪酸塩、ステアロイル硫酸ナトリウム、ポリオキ

シエチレンラウリル硫酸ソーダ、ポリオキシエチレンミリスチル硫酸ソーダ、ポリオキシエチレンステアリル硫酸ソーダ、ポリオキシエチレンイソステアリル硫酸ソーダ、ラウリル硫酸トリエタノールアミン、ラウリル硫酸ナトリウムヒドロキシメチルセルロースなどのアニオン界面活性剤；4級アンモニウム塩等のカチオン界面活性剤；モノカプリン酸グリセリル、モノカプリル酸グリセリル、モノオレイン酸グリセリル、モノ(2-エチルヘキサン酸)グリセリル、モノステアリン酸グリセリル、モノパルミチン酸グリセリルなど、モノグリセリドオクタン酸セチル、モノステアリン酸ポリエチレングリコール、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、カルボキシビニルポリマー、キサンタンガム、グリセリンモノステアリン酸エステル、グリセリンジステアリン酸エステル等の非イオン界面活性剤、を挙げることが出来る。

【0068】上記のその他の成分類としては、パラベン等の防腐剤、エチレンジアミン4酢酸ナトリウムなどのキレート剤、クエン酸等の緩衝剤、食塩、香料、水等を挙げることが出来る。

【0069】一般式(1)で表される化合物を含む本発明のケラチン繊維強度改善剤には、一般式(1)で表される化合物の1種もしくは2種以上を全組成の0.001%乃至20重量%、好ましくは0.005乃至5重量%、より好ましくは0.01乃至2重量%含有させる。

【0070】後述する実施例31乃至実施例38に示すように、美容院にてカットされ廃棄される損傷していない健康な毛髪や犬の毛を有機溶媒(クロロホルムとエタノールの混合液)によって処理を施して脱脂した後に、一般式(1)で表される天然型光学活性体、すなわち、(2S, 3R)ー2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオールを含有するところケラチン繊維強度改善剤を用いてその効果を試験したところ、本発明のケラチン繊維強度改善剤を用いて処理した毛髪は、脱脂されて傷んだままの毛髪と比較して、有意に破断強度を高め、ヤング率を向上させ、ケラチン繊維類の破断強度などの物性を著しく改善させるというきわめて優れた好ましい結果を示した。

【0071】更に、本発明の一般式(1)で表される化合物を含有するところのケラチン繊維強度改善剤を用いて処理を施した毛髪は、一般式(1)に相当する立体異性体類の混合物の「ラセミ体合成セラミド」を含有するところのケラチン繊維強度改善剤を用いて処理した毛髪と比較して、有意に破断強度を高め、ヤング率を向上させ、ケラチン繊維類の破断強度などの物性を著しく改善させる効果が認められた。

【0072】これらの結果は、本発明のケラチン繊維強度改善剤が、ケラチン質の破断強度の増加並びに高いタフネスを与える効果があることを明確に示すものであ

10

20

30

40

50

る。ここで用いた有機溶媒は、脂質成分を抽出しやすいクロロホルムとエタノールの混合溶液であり、その配合量は1:1乃至10:1である。また、有機溶媒処理とは、健康な毛を有機溶媒に浸し15分間超音波処理して毛髪の脂質成分を取り除く処理のことをいう。

【0073】本発明の一般式(1)で表される化合物に化粧品原料を配合し、メチルパラベンやエチルパラベン等の防腐剤を加えることによって、シャンプー、リンス、あるいは毛髪保護クリームなどの毛髪用の化粧料を調製することが出来る。後記実施例中のパラベンとはメチルパラベンとエチルパラベンの1:1の混合物である。

【0074】また、一般式(1)で表される化合物を用いて、後記実施例に示す様な処方で、シャンプー、毛髪保護クリーム、ローションなどの毛髪用化粧品を調製し、それを使用して、パーマメント処理、ブリーチ処理、紫外線照射などによってダメージを受けた毛髪を処理することにより、ケラチン質の破断強度の改善、すなわちケラチン繊維類の強度を改善する事が出来る。

【0075】また、同様に、後記実施例中に示す様な方法で、犬用のシャンプー、毛髪保護クリーム、ローション等の化粧品を調製し、それを用いることで犬の毛の破断強度を改善することができる。

【0076】

【発明の効果】一般式(1)で表される天然物と同一の立体配置を有する光学活性な(2S,3R)-2-アシルアミノアルカン-1,3-ジオール類を含有してなるケラチン繊維類強度改善剤は、毛髪などのケラチン繊維類に塗布(付着、コーティングあるいは含浸)させることにより毛髪の破断強度を著しく増加させる効果が認められた。ま

成分

光学活性な(2S,3R)-体の化合物1	
イソステアリン酸	
ステアリン酸ソーダ	
コレステロール	
モノステアリン酸グリセリル	
セタノール	
ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸ソーダ	
プロピレングリコール	
精製水	

【0081】

【比較例1】 プラセボ処理剤の調製

実施例1と同様にして、ただし、実施例1の処方より化合物1を除いて、処理剤(プラセボ処理剤)を調製した。

【0082】

【比較例2】 ラセミ体含有処理剤の調製

実施例1と同様にして、ただし、実施例1の処方中の化合物1(R1=C15H31, R2=C17H35CO)の代わりに化合物1と平面構造が同一である「ラセミ体合成セラミド」を用

た、本発明ケラチン繊維類強度改善剤は、上記化合物の立体異性体混合物である「ラセミ体合成セラミド」を含有してなるケラチン繊維類強度改善剤と比較して有意に毛髪の破断強度を著しく改善させる効果が見られ、また高いヤング率を示した。この事により、本発明ケラチン繊維類強度改善剤を用いて損傷を受けた毛髪の補修の為のヘアケア製品を開発する事ができる。さらには、本発明ケラチン繊維類強度改善剤は損傷した髪を健康な状態に戻すキュア効果を有するものである。

【0077】

【実施例】以下に、試験例や実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの試験例や実施例に限定されるものではない。

【0078】

【実施例1】ケラチン繊維類強度改善剤の調製
一般式(1)で表されるセラミドとして、R1=C15H31, R2=C17H35COの(2S,3R)-2-アシルアミノアルカン-1,3-ジオール(化合物1)を用いて、ケラチン繊維類強度改善剤(本発明の光学活性体含有処理剤)を調製した。

【0079】すなわち、化合物1のセラミドにイソステアリン酸、ステアリン酸ソーダ、コレステロール、モノステアリン酸グリセリル、セタノールを加え、100~120℃で溶解し、ここへ、70℃前後で、プロピレングリコールを加えて攪拌し、均一の状態とし、ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸ソーダを加え、ここへ70℃前後で攪拌しながら精製水を加えていきケラチン繊維類強度改善剤を調製した。その処方例を以下に示す。

【0080】

重量%

0.8
0.3
0.3
0.3
0.1
0.1
10.0
10.0
残部

いて、処理剤(ラセミ体含有処理剤)を調製した。

【0083】

【実施例2】ケラチン繊維類強度改善剤の処方例
一般式(1)で表されるセラミドとして、R1=C13H27, R2=C15H31COの(2S,3R)-2-アシルアミノアルカン-1,3-ジオール(化合物2)を用いて、ケラチン繊維類強度改善剤を調製した。

【0084】

【実施例3】ケラチン繊維類強度改善剤の処方例
一般式(1)で表されるセラミドとして、R1=C17H35,

R2=C17H35CO の(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオール (化合物 3) と化合物 1 (R1=C15H31, R2=C17H35CO) の 1 : 1 の混合物を用いて、実施例 1 と同じ処方でケラチン繊維強度改善剤を調製した。

【 0 0 8 5 】

【実施例 4】 ケラチン繊維強度改善剤の処方例
一般式 (1) で表されるセラミドとして、R1=C13H27, R2=C17H35CO の(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1, 3-ジオール (化合物 4) を用いて、実施例 1 と同じ処方でケラチン繊維強度改善剤を調製した。

【 0 0 8 6 】

【実施例 5】 ケラチン繊維強度改善剤の処方例
一般式 (1) で表されるセラミドとして、化合物 2 (R1=C13H27, R2=C15H31CO) と化合物 4 (R1=C13H27, R2=C17H35CO) の 1 : 2 の混合物を用いて、実施例 1 と同じ処方でケラチン繊維強度改善剤を調製した。

【 0 0 8 7 】

【実施例 6】 ケラチン繊維強度改善剤の処方例

成分	重量%
化合物 1	0.6
流動パラフィン	15.0
ワセリン	15.0
サラシミツロウ	2.0
カルボキシビニルポリマー	0.1
キサンタンガム	0.1
グリセリン	5.0
ポリオキシエチレン硬化ひまし油	3.0
キレート剤	適量
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
セタノール	0.1
パラベン	適量
香料	適量
精製水	残部

【 0 0 9 1 】

【実施例 9】 毛髪保護クリームの調製

一般式 (1) で表されるセラミドとして、化合物 3 (R1=C17H35, R2=C17H35CO) と化合物 1 (R1=C15H31, R2=C17H35CO) の 1 : 1 の混合物を用いて、毛髪保護クリームを調製した。

成分	重量%
化合物 1 と化合物 3 の混合物	0.6
流動パラフィン	15.0
ワセリン	15.0
サラシミツロウ	2.0
カルボキシビニルポリマー	0.1
キサンタンガム	0.1
グリセリン	5.0
ポリオキシエチレン硬化ひまし油	3.0
キレート剤	適量
イソステアリン酸	0.3

一般式 (1) で表されるセラミドとして、化合物 2 (R1=C13H27, R2=C15H31CO) と化合物 3 (R1=C17H35, R2=C17H35CO) の 3 : 1 の混合物を用いて、実施例 1 と同じ処方でケラチン繊維強度改善剤を調製した。

【 0 0 8 8 】

【実施例 7】 ケラチン繊維強度改善剤の処方例
一般式 (1) で表されるセラミドとして、化合物 2 (R1=C13H27, R2=C15H31CO)、化合物 3 (R1=C17H35, R2=C17H35CO) 及び化合物 1 (R1=C15H31, R2=C17H35CO) の 1 : 1 : 1 の混合物を用いて、実施例 1 と同じ処方でケラチン繊維強度改善剤を調製した。

【 0 0 8 9 】

【実施例 8】 毛髪保護クリームの調製
一般式 (1) で表されるセラミドとして、化合物 1 (R1=C15H31, R2=C17H35CO) を用い毛髪保護クリームを調製した。

【 0 0 9 0 】

500) の 1 : 1 の混合物を用いて、毛髪保護クリームを調製した。

【 0 0 9 2 】

(12)

特開平11-222416

21

22

ステアリン酸ソーダ
 コレステロール
 パラベン
 セタノール
 香料
 精製水

0.3
 0.3
 適量
 0.1
 適量
 残部

【0093】

C15H31, R2=C17H35CO)を用いてシャンプーを調製した。

【実施例10】 シャンプーの調製

【0094】

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物1(R1=

成分	重量%
化合物1	1.0
ラウリル硫酸トリエタノールアミン	18.5
ヒドロキシプロピルメチルセルロース1%水溶液	15.0
ラウリル硫酸アンモニウム	8.0
1,3-ジメチロール-5,5-ジメチルヒダントイン	0.15
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム	0.05
クエン酸	少量
食塩	少量
香料	0.85
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0095】

5CO)の1:1の混合物を用いて、シャンプーを調製した。

【実施例11】 シャンプーの調製

【0096】

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物3(R1=C17H35, R2=C17H35CO)と化合物1(R1=C15H31, R2=C17H3

成分	重量%
化合物3と化合物1の混合物	1.0
ラウリル硫酸トリエタノールアミン	18.5
ヒドロキシプロピルメチルセルロース1%水溶液	15.0
ラウリル硫酸アンモニウム	8.0
1,3-ジメチロール-5,5-ジメチルヒダントイン	0.15
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム	0.05
クエン酸	少量
食塩	少量
香料	0.85
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0097】

0)及び化合物1(R1=C15H31, R2=C17H35CO)の1:1:1の混合物を用いて、シャンプーを調製した。

【実施例12】 シャンプーの調製

【0098】

一般式(1)で表されるセラミドとして化合物2(R1=C13H27, R2=C15H31CO)、化合物3(R1=C17H35, R2=C17H35C

成分 重量%

(13)

特開平11-222416

23

24

化合物2、化合物3及び化合物1の混合物	0.9
ラウリル硫酸トリエタノールアミン	18.5
ヒドロキシプロピルメチルセルロース1%水溶液	15.0
ラウリル硫酸アンモニウム	8.0
1,3-ジメチロール-5,5-ジメチルヒダントイン	0.15
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム	0.05
クエン酸	少量
食塩	少量
香料	0.85
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0099】

500)及び化合物1 (R1=C15H31, R2=C17H35CO)の1:1:1の混合物を用いて、犬用シャンプーを調製した。

【実施例13】 犬用シャンプーの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物2 (R1=C13H27, R2=C15H31CO)、化合物3 (R1=C17H35, R2=C17H3

【0100】

成分	重量%
化合物2、化合物3及び化合物1の混合物	0.6
ラウリル硫酸トリエタノールアミン	18.5
ヒドロキシプロピルメチルセルロース1%水溶液	15.0
ラウリル硫酸アンモニウム	8.0
1,3-ジメチロール-5,5-ジメチルヒダントイン	0.15
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム	0.05
クエン酸	少量
食塩	少量
香料	0.85
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0101】

C13H27, R2=C15H31CO)を用いて犬用シャンプーを調製した。

【実施例14】 犬用シャンプーの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物2 (R1=

【0102】

成分	重量%
化合物2	0.6
ラウリル硫酸トリエタノールアミン	18.5
ヒドロキシプロピルメチルセルロース1%水溶液	15.0
ラウリル硫酸アンモニウム	8.0
1,3-ジメチロール-5,5-ジメチルヒダントイン	0.15
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム	0.05
クエン酸	少量
食塩	少量
香料	0.85
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3

25

26

コレステロール
 モノステアリン酸グリセリル
 セタノール
 精製水

0.3
 0.1
 0.1
 残部

【0103】

【実施例15】 毛髪処理ローションの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物2(R1=C13H27, R2=C15H31CO)、化合物3(R1=C17H35, R2=C17H3

5CO)及び化合物1(R1=C15H31, R2=C17H35CO)の1:1:1の混合物を用い、毛髪処理ローションを調製した。

【0104】

成分	重量%
化合物2、化合物3及び化合物1の混合物	1.0
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0105】

【実施例16】 犬の毛処理ローションの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物1(R1=

C15H31, R2=C17H35CO)を用いて、毛髪処理ローションを調製した。

【0106】

成分	重量%
化合物1	0.5
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0107】

【実施例17】 毛髪処理ローションの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物3(R1=C17H35, R2=C17H35CO)と化合物1(R1=C15H31, R2=C17H3

5CO)の1:1の混合物を用い、毛髪処理ローションを調製した。

【0108】

成分	重量%
化合物3と化合物1の混合物	1.0
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3

27

コレステロール
モノステアリン酸グリセリル
セタノール
精製水

【0109】

【実施例18】 犬の毛処理ローションの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物2(R1=C13H27, R2=C15H31CO)、化合物3(R1=C17H35, R2=C17H3

28

0.3
0.1
0.1
残部

5CO)及び化合物1(R1=C15H31, R2=C17H35CO)の1:1:1の混合物を用い、毛髪処理ローションを調製した。

【0110】

成分	重量%
化合物2、化合物3及び化合物1の混合物	0.9
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0111】

【実施例19】 毛髪処理ローションの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物2(R1=C13H27, R2=C15H31CO)、化合物3(R1=C17H35, R2=C17H3

5CO)及び化合物1(R1=C15H31, R2=C17H35CO)の1:1:1の混合物を用い、毛髪処理ローションを調製した。

【0112】

成分	重量%
化合物2、化合物3及び化合物1の混合物	1.0
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0113】

【実施例20】 犬の毛処理ローションの調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、化合物3(R1=C17H35, R2=C17H35CO)と化合物1(R1=C15H31, R2=C17H3

5CO)の2:1の混合物を用いて、毛髪処理ローションを調製した。

【0114】

成分	重量%
化合物3と化合物1の混合物	0.9
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
精製水	残部

【0115】

【実施例21】 ケラチン繊維類強度改善剤の調製
一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC₁₅H₃₁基、R2は2-ヒドロキシヘキサデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-(2-ヒドロキシヘキ

成分	重量%
化合物6	0.8
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリド	0.1
セタノール	0.1
ポリオキシエチレン라우リルエーテル硫酸ソーダ	10.0
プロピレングリコール	10.0
精製水	残部

【0117】

【比較例3】 プラセボ処理剤の調製

実施例21と同様にして、ただし、実施例21の処方より化合物6を除いて処理剤(プラセボ処理剤)を調製した。

【0118】

【実施例22】 ケラチン繊維類強度改善剤の処方例
実施例21と同様にして、ただし、実施例21の処方より化合物6を除いて、代わりに一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC₁₅H₃₁基、R2はオレオイル基であるところの、(2S, 3R)-2-オレオイルアミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物7)を用いて、ケラチン繊維類強度改善剤(本発明の光学活性体含有処理剤)を調製した。

【0119】

【実施例23】 ケラチン繊維類強度改善剤の処方例
実施例21と同様にして、ただし、実施例21の処方より化合物6を除いて、代わりに、一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC₁₅H₃₁基、R2はオクタデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-オクタデカノイルアミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物1)とR1はC₁₅H₃₁基、R2はアセチル基であるところの、(2S, 3R)-2-アセトアミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物8)との2:1の混合物を用いてケラチン繊維類強度改善剤を調製した。

【0120】

【実施例24】 ケラチン繊維類強度改善剤の処方例

成分	重量%
化合物6	0.6
流動パラフィン	15.0
ワセリン	15.0
サラシミツロウ	2.0
カルボキシビニルポリマー	0.1
キサンタンガム	0.1
グリセリン	5.0

サデカノイル) アミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物6)を用いて、ケラチン繊維類強度改善剤(本発明の光学活性体含有処理剤)を調製した。

【0116】

実施例21と同様にして、ただし、実施例21の処方より化合物6を除いて、代わりに一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC₁₅H₃₁基、R2は(R)-3-ヒドロキシヘキサデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-[(R)-3-ヒドロキシヘキサデカノイル)アミノ]オクタデカン-1, 3-ジオール(化合物9)を用いてケラチン繊維類強度改善剤を調製した。

【0121】

【実施例25】 ケラチン繊維類強度改善剤の処方例
実施例21と同様にして、ただし、実施例21の処方より化合物6を除いて、代わりに一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC₁₅H₃₁基、R2は(R)-2-ヒドロキシヘキサデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-[(R)-2-ヒドロキシヘキサデカノイル)アミノ]オクタデカン-1, 3-ジオール(化合物10)を用いてケラチン繊維類強度改善剤を調製した。

【0122】

【実施例26】 毛髪処理剤の調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC₁₅H₃₁基、R2は2-ヒドロキシヘキサデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-(2-ヒドロキシヘキサデカノイル)アミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物6)を用いて、毛髪処理剤を調製した。

【0123】

31

32

ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油	3.0
キレート剤	適量
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
セタノール	0.1
パラベン	適量
香料	適量
精製水	残部

【0124】

【実施例27】 毛髪処理剤の調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC15H31基、R2はオレオイル基であるところの、(2S, 3

10 R)-2-オレオイルアミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物7)を用いて、毛髪処理剤を調製した。

【0125】

成分	重量%
化合物7	1.0
ラウリル硫酸トリエタノールアミン	18.5
ヒドロキシプロピルメチルセルロース1%水溶液	15.0
ラウリル硫酸アンモニウム	8.0
1,3-ジメチロール-5,5-ジメチルヒダントイン	0.15
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム	0.05
クエン酸	少量
食塩	少量
香料	0.85
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残量

【0126】

【実施例28】 毛髪処理剤の調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC15H31基、R2はオクタデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-オクタデカノイルアミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物1)と、R1はC15H31

30 基、R2は2-ヒドロキシヘキサデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-(2-ヒドロキシヘキサデカノイル)アミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物6)との7:1の混合物を用い毛髪処理剤を調製した。

【0127】

成分	重量%
化合物1と化合物6の7:1の混合物	3.0
ラウリル硫酸トリエタノールアミン	18.5
ヒドロキシプロピルメチルセルロース1%水溶液	15.0
ラウリル硫酸アンモニウム	8.0
1,3-ジメチロール-5,5-ジメチルヒダントイン	0.15
エチレンジアミン四酢酸二ナトリウム	0.05
クエン酸	少量
食塩	少量
香料	0.85
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1

【0128】

【実施例29】 毛髪処理剤の調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC15H31基、R2は(R)-3-ヒドロキシヘキサデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-|(R)-3

成分	重量%
化合物9	0.01
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0130】

【実施例30】 毛髪処理剤の調製

一般式(1)で表されるセラミドとして、R1はC15H31基、R2は(R)-2-ヒドロキシヘキサデカノイル基であるところの、(2S, 3R)-2-|(R)-2

成分	重量%
化合物10	0.5
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

【0132】

【実施例31】 破断強度試験

次のようにして、試料(サンプル1~サンプル5)を調製し、使用機器として、島津オートグラフ AGS-500B (島津製作所製)を用いて、下記の測定条件で破断強度試験を行った。

【0133】測定条件; 相対湿度 40%、温度25℃
使用した毛髪; 長さ15cm程度、太さ直径0.08mm乃至0.1mm 前後一本ずつ5.7cm 部をセットした。

牽引速度; 5.0cm/min

【0134】試料(サンプル1~サンプル5)の調製;
本試験には、美容院でカットされたパーマ処理あるいはブリーチ処理等をしていない20才の健康な女性の毛髪

ーヒドロキシヘキサデカノイル) アミノ| オクタデカン-1, 3-ジオール(化合物9)を用い毛髪処理剤を調製した。

【0129】

重量%

成分	重量%
化合物9	0.01
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

20 ーヒドロキシヘキサデカノイル) アミノオクタデカン-1, 3-ジオール(化合物10)を用いて毛髪処理剤を調製した。

【0131】

重量%

成分	重量%
化合物10	0.5
ヒドロキシエチルセルロース	0.4
エタノール	25.0
モノオレイン酸グリセリル	2.0
パラベン	0.2
香料	0.1
イソステアリン酸	0.3
ステアリン酸ソーダ	0.3
コレステロール	0.3
モノステアリン酸グリセリル	0.1
セタノール	0.1
精製水	残部

を用いた。健康毛(未処理毛、サンプル1) 50gをクロロホルム・エタノール混合液(2:1) 450mlに浸け、15分間超音波処理して、脂質成分を除去した。さらに、このサンプルをクロロホルム・エタノール混合液(2:1) 250mlで洗浄し、アセトン100mlで洗浄して減圧乾燥し溶媒処理毛(サンプル2)とした。

【0135】また、上記溶媒処理毛(サンプル2) 40gを5倍重量の各処理剤に浸し15分間超音波処理する。つづいて、1000mlの水で5回毛髪を洗浄し、その後減圧下で60℃2時間乾燥し、さらに減圧下で3時間乾燥し、各処理剤で処理されたサンプル3~サンプル5の処理毛を得た。すなわち、サンプル3は、溶媒処理後において比較例1で調製した処理剤(プラセボ処理剤)で処理し

た毛髪であり、サンプル 4 は、溶媒処理後、比較例 2 で調製した処理剤（ラセミ体含有処理剤）で処理した毛髪である。サンプル 5 は、溶媒処理後、実施例 1 で調製し

- サンプル 1) 健康毛（未処理毛）
- サンプル 2) 溶媒処理毛
- サンプル 3) 溶媒処理後、プラセボ処理剤で処理した毛髪
- サンプル 4) 溶媒処理後、ラセミ体含有処理剤で処理した毛髪
- サンプル 5) 溶媒処理後、光学活性体含有処理剤（本発明のケラチン繊維類強度改善剤）で処理した毛髪

【0137】結果：破断強度（Kgf）の平均値（ $n=10$ ）は、以下の通りであった。

サンプル 1)	0.1514
サンプル 2)	0.1278
サンプル 3)	0.1682
サンプル 4)	0.1555
サンプル 5)	0.2058

【0138】上記の結果（表）あるいは図 1 に示すように、本発明のケラチン繊維類強度改善剤は、プラセボ処理剤、あるいはラセミ体含有処理剤と比較して、有意に（危険率、 $p<0.01$ ）、毛髪の破断強度を高めている事が明らかである。

【0139】

【実施例 3 2】実施例 3 1 で用いた化合物 1 に代えて、化合物 1（ $R_1=C_{15}H_{31}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）及び化合物 2（ $R_1=C_{13}H_{27}$, $R_2=C_{15}H_{31CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合、化合物 1（ $R_1=C_{15}H_{31}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）及び化合物 3（ $R_1=C_{17}H_{35}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改

- サンプル 6) 健康毛（未処理毛）
- サンプル 7) 溶媒処理毛
- サンプル 8) 溶媒処理後、プラセボ処理剤で処理した毛髪
- サンプル 9) 溶媒処理後、ラセミ体含有処理剤で処理した毛髪
- サンプル 10) 溶媒処理後、光学活性体含有処理剤（本発明のケラチン繊維類強度改善剤）で処理した毛髪

【0143】結果：ヤング率（ $Kg\ f/mm^2$ ）の平均値（ $n=10$ ）は、以下の通りであった。

サンプル 6)	289.395
サンプル 7)	248.739
サンプル 8)	271.162
サンプル 9)	300.163
サンプル 10)	338.360

【0144】上記の結果（表）あるいは図 2 に示すように、本発明ケラチン繊維類強度改善剤は、プラセボケラチン繊維類強度改善剤、あるいは化合物 1 と平面構造が同一のラセミ体を用いたケラチン繊維類強度改善剤と比較して、有意に（危険率、 $p<0.001$ ）、高いヤング率を示していた。

【0145】

【実施例 3 4】実施例 3 3 で用いた化合物 1 に代えて、化合物 1（ $R_1=C_{15}H_{31}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）及び化合物 2（ $R_1=C_{13}H_{27}$, $R_2=C_{15}H_{31CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合、化合物 1（ $R_1=C_{15}H_{31}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）及び化合物 3（ $R_1=C_{17}H_{35}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合、並びに、化合物 1（ $R_1=C_{15}H_{31}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）及び化合物 5（ $R_1=C_{17}H_{35}$, $R_2=C_{19}H_{39CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合も、それぞれ、実施例 3 3 と同様の結果が得られた。

た処理剤（ケラチン繊維類強度改善剤）で処理した毛髪である。

【0136】これらのサンプルは次の通りである。

善剤を用いた場合、並びに、化合物 2（ $R_1=C_{13}H_{27}$, $R_2=C_{15}H_{31CO}$ ）及び化合物 3（ $R_1=C_{17}H_{35}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合も、それぞれ、実施例 3 1 と同様の結果が得られた。

【0140】

【実施例 3 3】ヤング率の測定

本試験には、美容院でカットされたパーマ処理あるいはブリーチ処理等をしていない 25 才の健康な女性の毛髪を用いた。健康毛（未処理毛）をクロロホルムエタノール混合液で処理して、溶媒処理前と処理後の毛髪強度を島津オートグラフにて測定した。破断強度の測定を行い、同時に毛髪の直径よりヤング率の測定を行った。

【0141】試料（サンプル 6～サンプル 10）の調製；実施例 1、比較例 1、比較例 2 に記載した処方で各処理剤を調製し、実施例 2 2 と同様の方法でサンプル 6～10 を調製した。

【0142】これらのサンプルは次の通りである。

$C_{13}H_{27}$, $R_2=C_{15}H_{31CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合、化合物 1（ $R_1=C_{15}H_{31}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）及び化合物 3（ $R_1=C_{17}H_{35}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合、並びに、化合物 1（ $R_1=C_{15}H_{31}$, $R_2=C_{17}H_{35CO}$ ）及び化合物 5（ $R_1=C_{17}H_{35}$, $R_2=C_{19}H_{39CO}$ ）の 1 : 1 の混合物からなるケラチン繊維類強度改善剤を用いた場合も、それぞれ、実施例 3 3 と同様の結果が得られた。

【0146】

【実施例 3 5】タフネスの測定

実施例 3 3 の破断強度及び伸度は、以下の通りであったので、そのデータより、サンプル 6～サンプル 10 について、タフネス（破断強度と伸度の積）を算出した。それらの平均値（ $n=10$ ）は次の通りである。

【0147】

	破断強度(Kgf)	伸度(mm)	タフネス (kgf・mm)
サンプル6)	0.2332	24.68	5.7554
サンプル7)	0.2070	23.66	4.8976
サンプル8)	0.2553	25.65	6.5484
サンプル9)	0.2381	23.81	5.6692
サンプル10)	0.2941	27.08	7.9642

【0148】上記の結果(表)あるいは図3に示すように、本発明のケラチン繊維類強度改善剤で処理したものは、プラセボ処理剤やラセミ体含有処理剤で処理したものと比較して、有意に(危険率、 $p<0.05$)、タフネスを高

【0149】

【実施例36】 犬の毛を用いての破断強度試験
次のようにして、試料(サンプル11～サンプル15)を調製し、使用機器として、島津オートグラフ AGS-500B(島津製作所製)を用いて、下記の測定条件で破断強度試験を行った。

サンプル11)	未処理犬毛
サンプル12)	溶媒処理犬毛
サンプル13)	溶媒処理後、プラセボ処理剤で処理した犬毛
サンプル14)	溶媒処理後、ラセミ体含有処理剤で処理した犬毛
サンプル15)	溶媒処理後、光学活性体含有処理剤(ケラチン繊維類強度改善剤)で処理した犬毛

【0153】結果：破断強度(kgf)の平均値($n=10$)

	破断強度(Kgf)	比破断強度(Kgf/mm ²)
サンプル11)	0.1114	39.33
サンプル12)	0.1032	37.09
サンプル13)	0.1162	39.98
サンプル14)	0.1165	41.52
サンプル15)	0.1196	42.55

【0154】上記の結果(表)あるいは図4に示すように、本発明のケラチン繊維類強度改善剤は、プラセボ処理剤やラセミ体含有処理剤で処理したものと比較して、有意に(危険率、 $p<0.05$)、犬毛の破断強度を高めている事が明らかである。

【0155】また、犬毛の破断強度を測定すると同時に犬毛の直径よりヤング率の測定を行った。ヤング率(kgf/mm²)の平均値($n=10$)は、以下の通りであった。

サンプル11)	559.224
サンプル12)	535.528
サンプル13)	555.086
サンプル14)	562.846
サンプル15)	605.240

【0156】上記の結果(表)あるいは図5に示すように、本発明のケラチン繊維類強度改善剤は、プラセボ処理剤、あるいはラセミ体含有処理剤と比較して、有意に(危険率、 $p<0.005$)、高いヤング率を示していた。

【0157】このように、人の毛髪だけでなく犬の毛においても化合物1を含有してなる本発明ケラチン繊維類強度改善剤は有意に破断強度、ヤング率を向上させるこ

【0150】測定条件；相対湿度 40%、温度25℃
使用した犬の毛；長さ10～15cm、太さ直径0.08mm乃至0.1mm 前後、一本ずつ2cm部をセットした。

牽引速度；5.0cm/min

【0151】試料(サンプル11～サンプル15)の調製；
本試験には、4才の雄犬(シェットランド種)の首の回りの健康な毛を用いた。未処理の毛(サンプル11)50gを実施例31と同様の方法によって処理し、サンプル12～15を調製した。

【0152】これらのサンプルは次の通りである。

は、以下の通りであった。

とが明らかであった。

【0158】

【実施例37】実施例36で用いた化合物1に代えて、化合物1(R1=C15H31, R2=C17H35CO)及び化合物2(R1=C13H27, R2=C15H31CO)の1:1の混合物をセラミドとして用いたケラチン繊維類強度改善剤を使用した場合も、R1=C17H35, R2=C19H39COである(2S, 3R)-2-アシルアミノアルカン-1,3-ジオール(化合物5)をセラミドとして用いたケラチン繊維類強度改善剤を使用した場合も、同様の結果が得られた。

【0159】

【実施例38】 破断強度試験

次のようにして、試料(サンプル16～サンプル19)を調製し、使用機器として、島津オートグラフ AGS-500B(島津製作所製)を用いて下記の測定条件で破断強度試験、及び伸度の測定を行った。更に、そのデータよりサンプル16～サンプル19のタフネス(破断強度と伸度の積)を算出した。

【0160】試験方法

相対湿度； 40%、温度25℃

使用した毛髪；長さ15cm程度、太さ直径0.08mm乃至0.1mm 前後一本づつ5.0cm部をセットした。

牽引速度；5.0cm/min

【0161】試料（サンプル16～サンプル19）の調製
本試験には、美容院にてカットされたパーマ処理あるいはブリーチ処理等をしていない18才の健康な女性の毛髪を用いた。健康毛（未処理毛；サンプル16）50gをクロロホルム・エタノール混合液（2：1）450mlに浸け、15分間超音波処理して、脂質成分を除去した。さらに、このサンプルをクロロホルム・エタノール混合液（2：1）250mlで洗浄し、アセトン100mlで洗浄して減圧乾燥し有機溶媒処理毛（サンプル17）とした。

サンプル16) 健康毛（未処理毛）

サンプル17) 溶媒処理毛

サンプル18) 溶媒処理後、比較例3で調製した、プラセボ処理剤で処理した毛髪

サンプル19) 溶媒処理後、実施例21で調製した、本発明のケラチン繊維類強度改善剤（化合物6含有処理剤）で処理した毛髪

【0164】結果：破断強度（Kgf）、伸度（mm）、およびタフネス（Kgf/mm）の平均値（n=10）は、以下の通りで

	破断強度(Kgf)	伸度 (mm)	タフネス(Kg/mm)
サンプル16)	0.246	27.16	6.681
サンプル17)	0.191	24.97	4.769
サンプル18)	0.201	23.01	4.625
サンプル19)	0.266	26.02	6.921

【0165】上記の結果（表）あるいは図6に示すように、本発明のケラチン繊維類強度改善剤を含有するサンプル19は、プラセボ処理剤を含有するサンプル18に比べて有意に（危険率、 $p<0.05$ ）毛髪の破断強度、伸度及びタフネスを高めている事が明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 20歳の女性の毛髪サンプルについて、サンプル1～サンプル5の破断強度を比較して示したグラフである。

【図2】 25歳の女性の毛髪サンプルについて、サンプル6～サンプル10のヤング率を比較して示したグラフである。

【0162】また、上記溶媒処理毛（サンプル17）40gを5倍重量の各処理剤に浸し15分間超音波処理する。続いて、1000mlの水で5回毛髪を洗浄し、その後減圧下で60℃2時間乾燥し、さらに減圧下で3時間乾燥し各処理剤で処理されたサンプル18～サンプル19の毛を得た。すなわち、サンプル18は、溶媒処理後において比較例3で調製した処理剤（プラセボ処理剤）で処理した毛髪であり、サンプル19は、実施例21で調製した、本発明のケラチン繊維類強度改善剤（化合物6含有処理剤）で処理した毛髪である。

【0163】これらのサンプルは次の通りである。

あった。

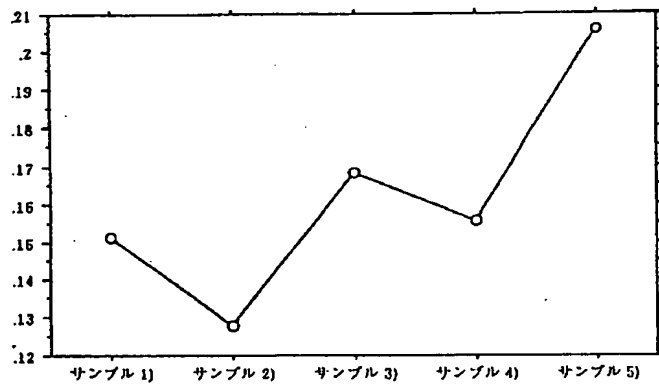
【図3】 25歳の女性の毛髪サンプルについて、サンプル6～サンプル10のタフネスを比較して示したグラフである。

【図4】 4歳雄犬の毛のサンプルについて、サンプル11～サンプル15の破断強度を比較して示したグラフである。

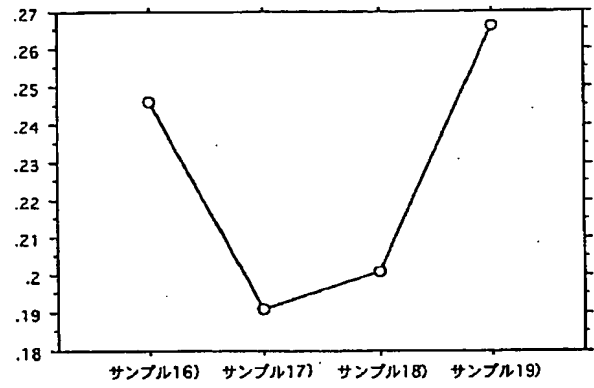
【図5】 4歳雄犬の毛のサンプルについて、サンプル11～サンプル15のヤング率を比較して示したグラフである。

【図6】 18歳の女性の毛髪サンプルについて、サンプル16～サンプル19の破断強度を比較して示したグラフである。

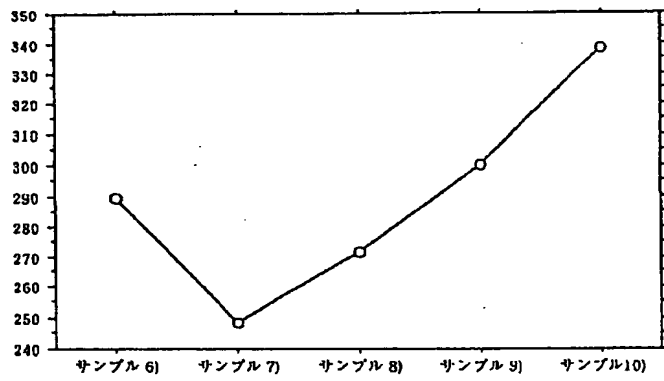
【図 1】



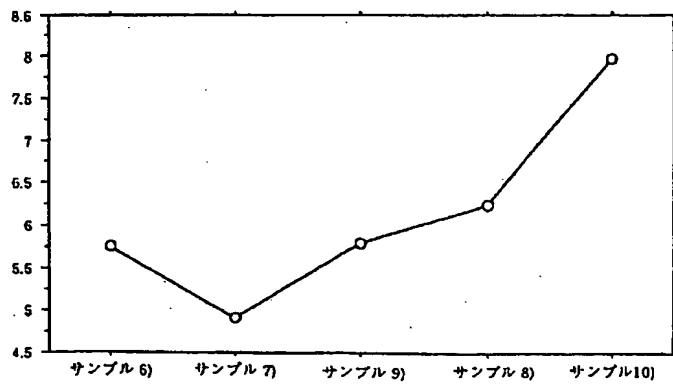
【図 6】



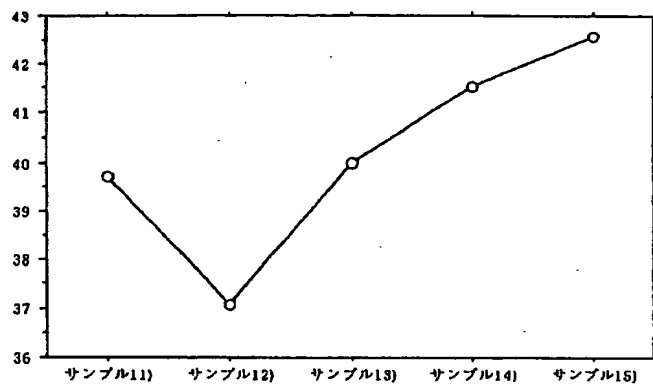
【図 2】



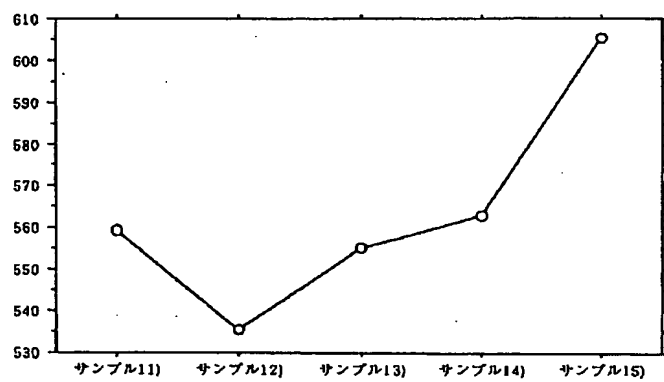
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 哲郎
 神奈川県平塚市西八幡1丁目4番11号 高
 砂香料工業株式会社総合研究所内

(72)発明者 城山 健一郎
 神奈川県平塚市西八幡1丁目4番11号 高
 砂香料工業株式会社総合研究所内